

Massimo SCALIA, Università La Sapienza di Roma, già Presidente

Commissione bicamerale ciclo dei rifiuti

IL RITRATTAMENTO

Il ritrattamento (o riprocessamento) è l'attività industriale tramite la quale si separano i frammenti di fissione presenti nel combustibile nucleare a causa della fissione controllata dell'Uranio, U_{235} , operata dai neutroni durante il normale esercizio di una centrale nucleare per la produzione di elettricità.

E' la fissione che libera l'energia per generare, attraverso la caldaia, il vapore ad alta pressione e alta temperatura che, indirizzato nelle turbine, trasforma l'energia termica in energia meccanica. Quest'ultima aziona un'alternatore, che trasforma l'energia meccanica in energia elettrica, come in un qualunque ciclo di produzione termoelettrica; da qui il nome di 'combustibile' dato all' Uranio fissile ¹.

Si chiama combustibile 'irraggiato' il materiale fissile che è stato sottoposto al bombardamento dei neutroni - i 'proiettili' che realizzano la fissione - per la liberazione dell'energia necessaria alla produzione elettrica.

Lo scopo del ritrattamento è il recupero dell' U_{235} ancora utilizzabile, ma anche del Plutonio - i suoi vari isotopi - che è un elemento non presente in natura. Da questo punto di vista un impianto di ritrattamento è una vera e propria fabbrica di Plutonio e si presenta, pertanto, come un momento centrale della proliferazione atomica. Infatti nessuna delle 'filieri' nucleari provate, cioè delle tecnologie attualmente usate per la produzione di energia elettrica, è esente dal rischio di proliferare armi atomiche. A questa conclusione pervenne dopo tre anni di lavoro la Commissione *ad hoc* (International Fuel Cycle Evaluation) insediata nel 1977 dal Presidente degli Stati Uniti, Jimmy Carter. Del resto, nel bombardamento operato nel 1981 dall'aviazione israeliana sull'impianto nucleare Osiraq, a Tamuz (IRAQ) - preposto all' 'arricchimento' ¹ dell'Uranio - fu esattamente invocato questo aspetto, né più né meno come oggi le Nazioni Unite richiedono all'Iran di desistere dal dotarsi degli impianti per produrre Uranio arricchito su larga scala.

Tre osservazioni.

i) La fase di arricchimento è il primo passo, nel ciclo del combustibile nucleare, di quel percorso 'ambiguo' che è stato chiamato la *weapons connection*. La disponibilità di materiale fissile, con una percentuale di U_{235} superiore a quella naturale, e delle tecnologie di lavorazione di tale materiale è la condizione necessaria, certo per produrre del combustibile nucleare per la generazione di elettricità, ma anche, in modo indistinguibile,

¹ La miscela naturale dell'Uranio è composta dai suoi tre isotopi - U_{235} , U_{238} , U_{234} - dei quali solo l' U_{235} è fissile, vale a dire che sottoposto al bombardamento dei neutroni si 'fissiona', si rompe in due parti (i frammenti di fissione) liberando energia e altri neutroni (la 'reazione a catena'). Ma la percentuale dell' U_{235} nella miscela isotopica naturale è solo lo 0,7%, insufficiente a sostenere la reazione a catena. Si deve allora 'arricchire' la miscela della sua componente fissile, promuovendola tramite una lavorazione che porta l' U_{235} a percentuali del 2,5 ÷ 4 %.

per disporre, attraverso l'applicazione ripetuta dell'arricchimento, di materiale per le bombe. Da qui il tentativo di impedirne politicamente la diffusione, essendo pressoché impossibile il controllo tecnico.

Il ritrattamento è invece un ultimo passo che rende direttamente disponibile materiale di interesse strategico-militare, il Plutonio appunto. Dal punto di vista della proliferazione atomica, e di una coerente strategia di non proliferazione e di retrocessione dagli attuali livelli di armi di distruzione di massa atomiche, un impianto di ritrattamento è un pericoloso non senso.

ii) Il ritrattamento, fase che ha caratterizzato la prima espansione del ricorso all'energia elettro-nucleare, è oggi un'industria in declino, un'opzione cui si fa sempre meno ricorso in quanto gli si preferisce lo stoccaggio a secco del combustibile irraggiato nei contenitori specificatamente qualificati ("cask"). Gli impianti dedicati in tutta Europa si contano sulle dita di una mano sola (La Hague e Marcoule (F), Gorleben (G), Windscale (GB)) e con un'operatività limitata, a fronte delle decine di migliaia di tonnellate di materiale fissile irraggiato.

iii) L'impianto di ritrattamento è una fabbrica altamente nociva per la salute dei lavoratori professionalmente esposti e per tutte le popolazioni risiedenti nell'area dell'impianto, come confermano, ad esempio, i tremendi dati di mortalità per cancro – soprattutto leucemie infantili - che affliggono l'area di Windscale.

LA STRATEGIA PER LA GESTIONE DELLE SCORIE (1999 – 2001)

La Commissione di inchiesta da me presieduta approvò all'unanimità alla fine dell'aprile del 1999 un documento ², che, preceduto da una necessaria analisi tecnica e normativa, proponeva la costituzione di un deposito nazionale per i rifiuti radioattivi classificati di II categoria ³ e di un'Agenzia Nazionale (ANGERIR) incaricata della gestione delle scorie radioattive, del controllo delle attività di smantellamento degli impianti nucleari (dalla quale deriverebbe circa l'80% dei rifiuti di II categoria) e della emanazione di standard e procedure in attuazione delle disposizioni previste in materia dal D.Legisl. 230/95.

Presso il deposito, possibilmente unico - anche se l'indicazione non veniva sottolineata in quanto delicata materia di confronto tra Governo e Regioni - e, soprattutto, *superficiale* (maggior informazione e miglior 'controllo sociale', come è possibile col deposito francese

² disponibile in internet nel sito della Camera dei Deputati aprendo la pagina della Commissione della XIII legislatura alla voce 'Documenti'.

³ Per questo tipo di rifiuti si può parlare di deposito *definitivo* perché il tempo di dimezzamento porta, in circa tre secoli, la loro radioattività a valori simili a quelli della crosta terrestre.

di L'Aube o quello spagnolo di El Cabril), accanto ai rifiuti di II categoria sistemati *definitivamente*, sarebbero stati stoccati 'temporaneamente', cioè per alcuni decenni, i materiali radioattivi di III categoria, i più pericolosi, a partire proprio dal combustibile irraggiato.

Era una tipica strategia dei "due tempi" - uno per le scorie di II categoria, uno per quelle di III - che guardava a quanto era già stato fatto in Europa per i depositi superficiali di II categoria (L'Aube, El Cabril ecc.). E scontava il dato che, a cent'anni dalla scoperta della radioattività da parte di Becquerel, il suo controllo - l' "incinerazione" delle scorie di altissima attività o di tempi di dimezzamento lunghissimi - era ed è oggetto di ricerca fondamentale (gli ADS, il laser) con colossali progetti e investimenti previsti dell'ordine di vari milioni di euro: la *megascienza*, come la chiamò in seguito Peter Tindemans, presidente del progetto ESS (European Spallation Source). Né, d'altra parte, il sito "geologico profondo" era, ed è, considerato una soluzione affidabile per materiali radioattivi i cui tempi di decadimento vanno dai milioni ai miliardi di anni. Nell'attesa quindi di una risposta per la gestione delle scorie radioattive più pericolose, che dalla ricerca dovrà poi approdare alla fattibilità e poi ancora alla operatività, l'unica era la loro collocazione nei contenitori a secco - tecnologia provata, anzi in via di ulteriori miglioramenti - presso il deposito nazionale delle scorie di II categoria.

Il Governo istituiva pochi mesi l'approvazione del documento parlamentare un tavolo della Conferenza Stato-Regioni per iniziare ad affrontare le questioni all'insegna di una condivisione con gli enti territoriali; e produceva un documento di indirizzo con ipotesi istituzionali semplificative rispetto al documento parlamentare.

Nel documento del Governo veniva poi definita la scelta dei contenitori a secco per il combustibile irraggiato. Nel seguito una task force, attraverso livelli di lettura successivi, perveniva dalla "mappa delle esclusioni" di grandi aree (sismologia, idrologia, presenza di impianti o di reti, lontananza da essi e dai centri urbani ecc.) a un'individuazione puntuale di varie centinaia di siti, per i quali approfondire gli studi in vista di una selezione che avrebbe infine dovuto comportare la qualificazione tecnica del sito sulla base di accurate indagini sul campo. Questo primo lavoro veniva pubblicato dal Ministero delle Attività Produttive nel marzo del 2001. Nel maggio 2001 veniva pubblicato il decreto che prevedeva la sistemazione del combustibile irraggiato nei contenitori a secco, completando così la prima fase degli atti necessari per la realizzazione della strategia indicata.

LA STRATEGIA PER LA GESTIONE DELLE SCORIE (2001 – 2006)

Nel 2003 il nuovo Governo, senza che nessuno dei passi successivi fosse stato compiuto, perveniva alla determinazione del sito di Scanzano Jonico, individuato per di più per Decreto Legge senza alcuna motivazione tecnica a suffragare la scelta. Nel Decreto

"Scanzano" veniva stabilito in quella località il deposito *definitivo* per la II e III categoria. Abbiamo già motivato come un deposito *definitivo* per la III categoria sia del tutto improponibile dal punto di vista scientifico (e contraddittorio, peraltro, con i cospicui investimenti in ricerca fondamentale, cui abbiamo già accennato, che si fanno negli Stati Uniti, in Giappone e nella UE per il problema posto da questo tipo di scorie). Non fu però questo il principale motivo della ribellione di due settimane a Scanzano e in tutta la Basilicata, che portò alla messa in "soffitta" del Decreto "Scanzano", ancorché trasformato in legge (senza più l'indicazione di Scanzano). Fu la grave disattenzione nei confronti dei cittadini, delle amministrazioni locali e dei poteri regionali, condita da un'impronta autoritaria da una lato e affaristica, neanche troppo celata, dall'altro.

La successiva OPCM 3355 del luglio del 2004 tentava di "trasformare" l'infausta legislazione appena citata in una normativa che desse particolare attenzione alla questione dell'emergenza dal punto di vista della sicurezza degli impianti nucleari rispetto a possibili attentati terroristici. Veniva nominato un Commissario Delegato *ad hoc*, che, a parte il nome, nulla aveva a che vedere con la analoga figura prevista dalla OPCM 3627 del marzo 2003 ⁴ come autorità cui venivano conferiti poteri speciali per tutte le operazioni di *decommissioning* degli impianti nucleari. Veniva indicato nella SOGIN, impresa di proprietà del Governo, il "soggetto attuatore" degli interventi operativi per far fronte all'emergenza terroristica.

Per recuperare poi un rapporto di informazione con i cittadini e le autorità locali l'OPCM 3355/04 prevedeva dei "tavoli della trasparenza", ai quali i Presidenti delle Regioni interessate avrebbero dovuto convocare periodicamente tutti gli *stakeholders*.

Questa OPCM risultava tardiva rispetto all'emergenza enfatizzata - circa tre anni dopo l'11 settembre - e si è rivelata del tutto inadeguata rispetto agli scopi. Le operazioni previste dal "soggetto attuatore" richiedono infatti vari anni, e è difficile concepire una situazione emergenziale così a lungo protratta nel tempo. Quando accade, e proprio sul terreno dei rifiuti abbiamo nel nostro Paese pessimi esempi, è il segno di un errore o di una sconfitta. La Sogin ci ha messo poi del suo: il cronoprogramma degli interventi, che tenesse conto dell'analisi di valutazione del rischio di attentati terroristici nei vari siti, fu predisposto dalla Sogin *solo dopo* la richiesta avanzata in tal senso nella relazione conclusiva dell'attività - pochi mesi - della Commissione tecnico-scientifica, insediata in forza della citata OPCM (e prorogata, insieme al Commissariamento, nel 2005 e nel 2006). Né il Commissario Delegato aveva pensato per tempo a disporre per le necessarie modifiche ai precedenti crono-programmi, varati nell'ambito dell'OPCM 3627/03, nel senso previsto dall'OPCM 3355/04.

⁴ Questa OPCM evocava l'emergenza per la sicurezza, come pretesto in nome del quale si sarebbe dovuto procedere a un *decommissioning* a tappe forzate interamente affidato a un Commissario delegato dal Governo, munito di poteri speciali. Era la 'madre' del Decreto "Scanzano".

La Sogin ha continuato a dilatare i tempi dei progetti ricevendo critiche non solo dalla Commissione tecnico-scientifica ma anche dall'Autorità dell'energia elettrica e del gas. Il Commissariato ha dimostrato una sua sostanziale inefficacia e, dopo esordi dal piglio militaresco, l'incapacità di esercitare i suoi poteri di deroga. Poteri, oltretutto, limitati per tutti gli aspetti più rilevanti che attengono alla sicurezza fisica degli impianti e delle operazioni connesse; che restano, per esplicita affermazione e prassi interpretativa della Commissione tecnico-scientifica, sotto il dominio delle norme del D.Lgs. 230/95 e sotto l'ordinaria autorità di controllo, l'APAT.

Alcuni, pochi, risultati positivi si sono ottenuti nell'ambiguità di scambiare l'emergenza dichiarata con l'urgenza di progetti e opere in gravissimo ritardo, in attesa ormai da decenni.

Insomma, l'OPCM 3355/04 si è rivelata un mero escamotage politico per uscire dalla situazione creata dai grossolani errori tecnici del Decreto "Scanzano" e, soprattutto, dal tentativo sballato e autoritario perpetrato con esso.

IL COMBUSTIBILE IRRAGGIATO E L'ACCORDO FRANCIA – ITALIA

Per quanto riguarda il combustibile irraggiato che residuava negli impianti nucleari - circa 280 tonnellate, eminentemente nel sito della centrale nucleare di Corso (PC) - veniva deciso il suo avvio al ritrattamento. E quindi l'espletamento della gara per affidare a una società estera le operazioni connesse; e gli accordi di Governo necessari. Questi ultimi venivano avviati negli ultimi mesi della precedente Amministrazione (marzo 2006).

La decisione del ritrattamento veniva confermata dall'attuale Governo che, proprio a fine novembre, concludeva l'accordo con la Francia.

Alcune osservazioni al riguardo. i) L'accordo Italia-Francia per ritrattamento e trasporto del combustibile italiano irraggiato non rappresenta solo un atto di continuità dell'Amministrazione, e quindi non necessariamente orientato da considerazioni su quale sia la soluzione "migliore"; è anche la prosecuzione di una presa d'atto dell'intransigente volontà, espressa coralmemente da tutte le Regioni e già prima di Scanzano, di non volere rifiuti radioattivi sul proprio territorio. Posizione francamente inaccettabile, e perché rimanda all'epoca delle navi dei "veleni" (il tentativo, miserabile, di esportare i nostri rifiuti tossici in Paesi come la Nigeria si concluse con una pessima figura e con i danni e i costi che potei constatare *de visu* nei sopralluoghi sui siti dove furono collocati al loro ritorno); e perché poi su vari territori alcune attività nucleari per la produzione di elettricità sono state accettate, quando non richieste, e vi si sono svolte per anni. E le scorie radioattive

sono sempre state presentate come un aspetto difficile, per il quale non era pronta una soluzione.

Siamo, insomma, di fronte a valutazioni e parametri ristretti eminentemente nell'ambito politico, che hanno molto a che vedere col consenso ma quasi nulla con criteri tecnico-scientifici a supporto della scelta operata; figuriamoci poi, con valutazioni o preoccupazioni più generali sugli aspetti "proliferanti" del ritrattamento o dei danni ambientali e sanitari - intanto riguardano altri abitanti e altri territori diversi dall'Italia! - e che, a quanto pare, si è disposti a monetizzare pagando profumatamente non certo i diretti danneggiati.

ii) La soluzione della sistemazione "temporanea" del combustibile irraggiato nei contenitori a secco non ha più avuto campo dal 2001, non tanto perché non si è fatto né iniziato un deposito nazionale per i rifiuti di II categoria - la sistemazione nei cask può infatti essere tranquillamente realizzata presso i diversi siti interessati - quanto per la volontà, politica, di non dare seguito al Decreto del maggio 2001 e alla strategia fino ad allora delineata; volontà alla quale il Commissario Delegato, più che uniformarsi, ha contribuito in proprio. Nonostante ripetute richieste sui costi e sulle specifiche tecniche delle diverse soluzioni possibili per il contenimento a secco, alla Commissione tecnico-scientifica mai sono pervenuti né dal Commissario Delegato né dalla Sogin dati e cifre che consentissero una valutazione più concreta. E' pertanto in riferimento ai dati di letteratura che si può affermare che questa soluzione è decisamente meno costosa - si parla di meri costi finanziari - di quella del ritrattamento. Corrisponde poi, per i motivi già adottati, a una soluzione che si fa carico, anche in senso etico e umanitario, di problemi più gravi.

iii) L'avvio al ritrattamento obbliga a prendere in esame la questione dei rischi associati al trasporto di grandi quantitativi di combustibile irraggiato, oggetto di una normativa e di procedure *ad hoc* e di studi e stime di rischio anche recenti e che non possono certamente essere sottovalutate. Proprio per considerazioni di questo tipo la Commissione di inchiesta sui rifiuti da me presieduta si espresse, a suo tempo, a sfavore di ipotesi che collocassero le scorie radioattive in aree di relativa stabilità geologica, quali quelle della Sardegna, ma che comportavano complicazioni logistiche (trasporto per terra e per mare).

Il trasporto, oltretutto, avverrebbe lungo percorsi che si snodano anche sui territori di Regioni che non ospitano siti nucleari.

iv) L'accettazione da parte dell'attuale Governo dell'accordo con la Francia per il ritrattamento e il trasporto, anche se quasi "obbligato" per i motivi già riportati, avviene in contraddizione con la strategia delineata nel triennio 1999-2001, anche a opera di protagonisti che sono gli stessi di oggi. Questa contraddizione non è da poco; e è, come minimo, la spia che va ricostruito ex novo un quadro di garanzia per tutta la partita del *decommissioning* degli impianti nucleari italiani, quadro che è stato gravemente

compromesso dalle improvvisazioni, dall'ignorante superficialità e dall'affarismo che hanno contraddistinto la stagione di Scanzano.

Roma, 5 dicembre 2006

Massimo Scalia

Massimo Scalia

Nato a Roma il 27 maggio 1942, e ivi residente, si è laureato in Fisica nel 1969.

E' titolare del corso di *Modelli di Evoluzione nelle Scienze Applicate* (Fisica Matematica) e insegna *Fisica Ambientale* presso la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali della "Sapienza - Università di Roma".

E' titolare di un programma di ricerca sulla teoria dei sistemi dinamici e sulle applicazioni alla Meccanica (sistemi lagrangiani e hamiltoniani), alla Fisica e alla Biologia.

La sua ricerca, dopo gli esordi nella Fisica Teorica Nucleare (decadimenti β , 'materia nucleare'), si è orientata, da trent'anni, sugli aspetti qualitativi dell'evoluzione dei sistemi dinamici (stabilità, turbolenza, caos). Nello stesso periodo, dalla metà degli anni settanta, inizia lo studio delle questioni energetiche: impatto ambientale dei diversi tipi di produzione energetica (in particolare del ciclo del combustibile nucleare e aspetti di sicurezza), innovazione tecnologica, bilanci energetici su scala paese e su scala mondo, aspetti economici connessi.

E' stato invitato come relatore alle conferenze regionali sull'energia - Basilicata (1978), Piemonte (1979), Puglia (1984) - e alle conferenze sull'ambientalizzazione del carbone di Brindisi e di Lignano Sabbiadoro (entrambe nel 1984).

Subito dopo l'incidente di Chernobyl (1986), due periodici nazionali, *Espresso* e *Airone*, richiesero dei volumetti divulgativi, per un'ampia tiratura, sul nucleare e sull'energia, che vennero redatti da lui insieme al prof. Gianni Mattioli, e pubblicati.

Viene chiamato dal Governo a far parte della Commissione Energia/Economia presieduta da Paolo Baffi (1987), per la preparazione della Conferenza Nazionale sull'Energia.

Viene invitato a far parte di varie commissioni scientifiche, attivate da enti locali e territoriali per la valutazione dell'impatto ambientale di impianti di produzione industriale e di energia; in tale contesto sviluppa e pubblica un modello fisico-matematico per descrivere la diffusione in atmosfera di inquinanti (1989).

Dal 1981 al 1993, come direttore editoriale del periodico *Quale Energia* - la rivista sull'energia del movimento ambientalista italiano - cura, nelle rubriche più strettamente scientifiche della rivista, le analisi di valutazione del rischio di incidenti nucleari, la critica rigorosa ai diversi

piani energetici del Governo ("*I conti sbagliati del PEN*") e l'innovazione tecnologica legata all'uso efficiente dell'energia e alle fonti rinnovabili.

Nel 2003 – 2004 ha fatto parte del gruppo di ricercatori che ha messo a punto il "Progetto Arese" per una mobilità sostenibile, commissionato all'Enea dalla Regione Lombardia, curando in particolare l'analisi energetica e dei costi per i diversi modi di produzione da fonti rinnovabili dell'idrogeno insieme ai professori Gianni Mattioli ("*La Sapienza*") e Vincenzo Naso (Direttore del CIRPS).

Nel luglio 2004 è stato nominato, su indicazione della Regione Basilicata, componente della Commissione tecnico-scientifica per l'emergenza sulla sicurezza nucleare (OPCM 3355/04, prorogata con DPCM del 17/2/06). In relazione a tali problemi ha pubblicato: "Una strategia per la gestione delle scorie nucleari" (*Geologia dell'Ambiente*, n.2, 2004), dove si illustra la ricerca fisica fondamentale in corso (ADS, laser) per affrontare la questione delle scorie radioattive di emivita lunghissima.

E' stato Deputato del Parlamento italiano nella X, XI, XII e XIII legislatura (1987 – 2001). Nella XII e XIII legislatura è stato Presidente della Commissione di inchiesta sui rifiuti. Nei lavori che tale Commissione ha realizzato nella XIII legislatura (1996 – 2001) ha, tra l'altro, redatto come relatore il primo documento parlamentare che affrontava organicamente la questione delle scorie nucleari, tenendo conto di inderogabili vincoli fisico-geologici e biologici, oltre che normativi, e predisponendo una strategia per la gestione dei rifiuti. Le linee essenziali del documento, approvato all'unanimità nell'aprile 1999, venivano condivise dal Governo di allora con vari atti conseguenti. Quella strategia è stata gravemente disattesa (purtroppo, vedi "Decreto Scanzano") nella successiva legislatura (2001- 2006).